



NORGE

[NO]

**STYRET
FOR DET INDUSTRIELLE
RETTSVERN**

[B] (11) UTLEGNINGSSKRIFT Nr. 136114

(51) Int. Cl.² F 01 K 9/00, F 28 B 1/00

(21) Patenisøknad nr. 2430/73

(22) Inngitt 08.06.73

(23) Løpedag 08.06.73

(41) Alment tilgjengelig fra 13.12.73

(44) Søknaden utlagt, utlegningsskrift utgitt 12.04.77

(30) Prioritet begjært 12.06.72, USA, nr. 261895

(54) Oppfinnelsens benevnelse Understøttelsesarrangement for
dampurbinkondensator.

(71)(73) Søker/Patenthaver WESTINGHOUSE ELECTRIC CORPORATION,
Westinghouse Building,
Gateway Center, Pittsburgh, PA 15222,
USA.

(72) Oppfinner KENNETH KASSCHAU, Los Altos, CA,
JOHN WILLIAM WARD, Sunnyvale, CA,
USA.

(74) Fullmektig Bryns Patentkontor A/S, Oslo.

(56) Anførte publikasjoner Ingen.

Den foreliggende oppfinnelse vedrører en kondensator for dampturbiner og spesielt et understøttelsesarrangement for dampturbinkondensator hvor dampturbinen har et hus forsynt med en utløpsstruktur forbundet med kondensatoren for kondensering av damp som løper ut fra turbinen, hvilken kondensator har en skallstruktur på et parti av hvilken turbinen er understøttet og er beregnet til å avlevere damp av varierende temperatur gjennom nevnte parti til kondensatoren.

Marine turbiner er ofte understøttet på en basis og dampkondensatoren er montert på turbinen. Med dette arrangement har temperaturvariasjoner i kondensatorhuset liten eller ingen virkning på turbinens monteringsposisjon. Følgelig kan innstillingen av turbinakselen med dens tilhørende transmisjon og koplingsdeler, opprettholdes i et stort temperaturområde. Imidlertid øker utgangseffekten på marine turbiner stadig med medfølgende økning i størrelse og vekt

136114

av turbinen og kondensatoren. Understøttelse av den tyngre kondensator er blitt et betydelig problem, spesielt i forbindelse med mellomplateforbindelsen mellom turbinen og kondensatoren.

Følgelig er det ønskelig å montere turbinen på kondensatoren. Et slikt arrangement frembringer imidlertid et vanskelig problem med hensyn til innretting av turbinen og dens drivforbindelser med reduksjongsgearet ettersom termisk vekst i kondensatorhuset vil i seg selv forskyve turbinen ut av dens aksielle innstillingsposisjon i forhold til gearet og akselkopplingsdelene.

Det er følgelig et hovedformål ved den foreliggende oppfinnelse å tilveiebringe et understøttelsesarrangement for en turbinkondensator i hvilket temperaturvariasjoner av utløpsdamp fra turbinen ikke påvirker turbinens posisjon.

Med dette formål i sikte, består den foreliggende oppfinnelse i et understøttelsesarrangement for en dampturbinkondensator hvor dampturbinen har et hus forsynt med en utløpsstruktur forbundet med kondensatoren for kondensering av damp avlevert fra turbinen, hvilken turbin er understøttet av og beregnet til å avlevere damp av varierende temperatur til kondensatoren, og hvor det karakteristiske er en innretning for å holde kondensatorhusstrukturen hovedsakelig på kondensatets temperatur uavhengig av den avleverte damps temperatur.

Fortrinnsvis har kondensatorhusstrukturen et innvendig trau tildannet hosliggende kondensatorens understøttelsesplan og som rager oppad til en region hosliggende dens dampinnløpsflens, hvilken innløpsflens er forbundet med flensen til turbinens damputløpsstruktur.

Trauet blir kontinuerlig forsynt med vann under drift og blir holdt på eller nær dampens metningstemperatur ved utstrømningstrykket. Kondensatorens hus blir således holdt på vannets temperatur ved direkte kontakt med dette. Således selv om turbinen avleverer damp med en høyere temperatur (som f.eks. ved fart i bakoverretning) men ved lavt trykk (på grunn av den totale varmebelastning og kondensator karakteristikk) vil kondensatorhusets temperatur bli opprettholdt hovedsakelig ved den mettede damps temperatur for det fremherskende kondensatortrykk og vil ikke bli særlig påvirket av den høye temperatur til den utstrømmende damp.

Vannet i trauet er fortrinnsvis kondensat fra kondensatorens varmebrønn hvilket holdes nær metningstemperaturen for det frem-

herskende lave kondensatortrykk. Overflødig kondensat blir kontinuerlig trukket ut, fortrinnsvis ved hjelp av en overstrømningsrørledning og ført tilbake til kondensatorens varmebrønn. Derved er overstrømmningen forhindrede fra å falle ned på kondensatorrørene eller å bli tatt med av den høye hastighet til den innkommende turbinavløpsdamp.

Oppfinnelsen vil fremgå tydeligere av den etterfølgende beskrivelse av en foretrukken utførelsesform kun vist som eksempel, og med henvisning til tegningene hvor

fig.1 er et enderiss av en dampturbin understøttet av en kondensator som omfatter en utførelsesform av oppfinnelsen, og med deler skåret vekk for å vise kondensatorens indre struktur,

fig.2 er et lengderiss av dampturbinen som vist i fig.1 med kondensatoren i tverrsnitt,

fig.3 er et fragmentarisk riss i større målestokk av den øvre høyre del av kondensatoren som vist i fig.2, for å vise detaljer ved den indre traustuktur, og

fig.4 og 5 er riss tilsvarende fig.1 og 2 men som viser en annen utførelsesform av oppfinnelsen.

Under henvisning til tegningen i detalj, viser fig.1 og 2 en første utførelsesform av oppfinnelsen i hvilken en dampturbin 10 er forsynt med en dampkondensator 12 omfattende oppfinnelsen. Den viste turbin i eksemplet, er en marin fremdriftsturbin av lavtrykkstypen, hvilken som i og for seg kjent, blir forsynt med drivdamp etter partiell ekspansjon i en høytrykksturbin (ikke vist). Turbinen 10 har en utgangsaksel 14 som er drivende forbundet med en skipspropell via reduksjonsgear ved hjelp av en hensiktsmessig kopling (ikke vist).

Turbinen 10 har et dampinnløp 15 for drift av turbinakselen i fremdriftsretning, dvs. i en retning for å drive skipet forover, og et alternativt benyttet dampinnløp 16 for drift av turbinakselen 14 i bakoverretning, dvs. en retning for å drive skipet bakover.

Turbinen 10 er av kondensatortypen, dvs. etter at bevegelsesdampens energi er forbrukt av turbinen, vil den forbrukte damp bli ført gjennom et utstrømningsutløp 18 til kondensatoren 12.

Kondensatoren 12 er av "rør-og-skall"-typen og omfatter en ytre kondensatorskallstruktur 20 som har en bunt varmeutvekslingsrør 21 anbrakt i seg og som strekker seg derigjennom i en retning på tvers av turbinens 10 akse A. Rørene opptas ved sine motstående ender i hensiktsmessige rørplater 22 og 23 som sammen med hensiktsmessige

4
136114

kanalhoder 25 og 27 danner resp.innløps-og utløps vannkammere 28 og 29 anordnet i strømningsforbindelse med rørene 21..

Kanalhodet 25 er forsynt med en innløpsstuss 30 og kanalhodet 27 er forsynt med en utløpsstuss 31. Kjølevann fra en hensiktsmessig kilde (ikke vist) som f.eks. sjøen, føres til innløpsstussen 30, hvorfra det strømmer inn i innløpskammeret 28 og deretter gjennom rørene 21 til utløpskammeret 29. Under strømmingen gjennom rørene 21, fjerner kjølevannet varme fra turbinavløpsdampen hvorved den kondenseres. Det således oppvarmede kjølevann blir deretter ført fra utløpsstussen 31 og tilbake til sjøen.

Kondensatorens hus-eller skallstruktur 20 er forsynt med en sump eller varmebrønn 33 ved sin bunnende for å samle opp kondensatet, og en utløpsledning 34 er anordnet ved varmebrønnens 33 bunn for fjernelse av kondensat fra kondensatoren. En pumpe 35 av en hensiktsmessig type er anbrakt i utløpsledningen 34 for å pumpe kondensatet tilbake til en hensiktsmessig dampgenerator (ikke vist) for refordampning.

Som best vist i fig.2, er kondensatoren 12 anbrakt i en åpning 36 i skipsstrukturen 37 og opphengt i denne i et opphengningsplan P-P som strekker seg gjennom det øvre parti av det ytre skal 20 ved hjelp av et par kondensatorunderstøttelsesstrukturer 40. Kondensatorunderstøttelsesstrukturene 40 er anordnet utenfor skallveggene 41 og 42 og omfatter hver en nedre horisontal flens 43 og en øvre horisontal flens 44 og et antall adskilte forsterkningsflater 45. Den nedre flens 43 ligger an mot skipsstrukturens 37 overflate for å understøtte kondensatoren på denne, mens den øvre flens 44 ligger an mot bunnen av turbinens husflens 40 for understøttelse av turbinen 10.

Med det ovennevnte arrangement blir turbinens 10 hele vekt understøttet av partiet på kondensatorens ytre skallstruktur 20 som ligger mellom den nedre flens 43 og den øvre flens 44. Følgelig blir turbinakselens 14 vertikale posisjon betraktelig influert av de termiske ekspansjonskarakteristikker til kondensatorens ytre skallstruktur under en varm periode når turbinen 10 er i drift, idet en som referansepunkt tar "hvile-perioden" når turbinen ikke er i drift og temperaturen til den ytre skallstruktur tilsvarende den omgivende temperatur.

Det kritiske parti av den ytre skallstruktur 20, er det periferielle parti 47 som ligger mellom den øvre og nedre understøtt

støttelsesflens 44 og 43 resp.

I samsvar med oppfinnelsen for å minske den termiske vekst av det ytre skallparti 47, er en indre veggstruktur 50 forbundet med den ytre vegg 42 ved hjelp av en bunnvegg 51 for derved å tilveiebringe en langstrakt åpen vannpassasje eller et trau 52 som kommuniserer med kondensatorens indre 53.

Som best vist i fig.1 og 3, er en fordelingsplate 55 festet til den ytre vegg 42 men er anordnet i noe avstand fra den indre vegg 50. Hvis ønsket kan fordelingsplaten 55 være forsynt med et antall adskilte perforeringer 56. Fordelingsplaten er anbrakt i en mellomstilling i trauet 52 og en forbindelse med flens 57 innført i det ytre kondensatorskall 20 tilveiebringer et innløp 58 for vannet inn i trauet 52 under fordelingsplaten 55 som vil bli beskrevet i det følgende.

Også for å forhindre adgang av damp med høy hastighet til trauet 52, er det festet en skråstilt avledningsplate 60 til den ytre vegg 42 og anordnet på en slik måte at den strekker seg over den indre vegg 50.

Idet ovenfor viste og beskrevne eksempel er det ytre skallvegg 42 et plant legeme som strekker seg vertikalt. Derved er også det indre veggparti 50 plant og anbrakt vertikalt for å gi trauet 52 en lik tverrsnittsform i lengderetningen.

Den ytre skallvegg 41 har imidlertid et øvre parti 61 (fig.2) som heller innad i en vinkel på ca. 45° . Følgelig er en indre vegg 62 i dette parti utstyrt med et innad skråstilt øvre parti 63 som passer til det ytre veggparti 61 for derved å tilveiebringe et langstrakt trau 65 med samme tverrsnittsform i sin lengderetning i dette parti av kondensatoren. Det er også her anordnet en skråstilt avledningsplate 66 (lik avledningsplaten 60) som strekker seg over det indre veggparti 63 for å forhindre adgang av damp med høy hastighet i trauet 65. En andre flensforbindelse 57a anordnet i den ytre vegg 41 kan være anordnet for å føre vann til trauet 65. Som best vist i fig.1, avsluttes de motstående ender av trauet 52 ved hjelp av et par tverrgående vegger 67 og 68 forbundet med sine bunnpartier til bunnplaten 51 og ved sine øvre partier til det periferielle skallparti 47.

Trauets 65 avsluttes ved sine ender på lignende vis som trauet 52 og som derfor ikke trenger å bli vist.

136114

Innløpsforbindelsene 57 og 57a er forbundet ved hjelp av parallelle ledninger 70,71 til pumpens 35 utleveringsside slik at under drift, blir en del av kondensatet som vanligvis returneres til dampgeneratoren, tilført trauene 52 og 65.

Under drift når den brukte damp fra turbinen 10 blir kondensert i kondensatoren 12, faller den ned i varmebrønnen 33 hvor den blir trukket gjennom ledningen 34 ved hjelp av pumpen 35 for levering til dampgeneratoren (ikke vist) for fornyet fordampning og returnert til turbinen 10 som drivdamp i en lukket krets som i og for seg kjent.

Imidlertid blir en del av dette kondensat levert til trauene 52 og 57 via ledningene 70 og 71 og innført deri under fordelingsplaten 52. Når vannivået stiger i trauet, passerer det fordelingsplaten 55 og igjennom perforeringene 56 og fyller hovedsakelig trauet. For å forhindre overflømming av vann inn i dampstrømningsbanen og for å forhindre nedslag direkte på kondensatorrørene 21 overflate, kan et eller flere overstrømningsrør 73 festes til den indre vegg 50. Og på lignende måte kan et eller flere overstrømningsrør 74 festes til den indre vegg 62. Rørene 73 og 74 strekker seg langsmed rørknippets B ytre grense (fig.2) og nedad forbi disse for å rette slik overstrømning direkte mot varmebrønnen 33.

Ettersom kondensatet fra varmebrønnen hele tiden blir tilført trauene 52 og 65, og ettersom dette kondensat er på tilnærmet metningstemperatur for kondenserens lavtrykkstilstander, opprettholdes kondensatorens ytre skall 20 på temperaturen til kondensatorens kondensat uavhengig av temperaturen til den utstrømmende damp før kondensering. Selv når turbinen slipper ut damp med høy temperatur (som når den går bakover) men med lavt trykk (på grunn av den totale varmebelastning) vil kondensatorens ytre skall bli holdt på dampmetningstemperaturen for trykket. Følgelig blir varmepåvirket vekst av det ytre skall minsket, i det minste i regionen mellom monteringsplanet P-P' og turbinmonteringsstemplet 44, hvorved elimineres hovedsakelig enhver bevegelse av turbinen 10 som ellers kunne bringe turbinakselen 14 ut av flukt med dens tilhørende overføringsutstyr og kopplingsdeler.

I fig.4 og 5 er det vist en annen utførelsesform av oppfinnelsen. Denne oppfinnelsesform er hovedsakelig lik den første utførelsesform som er beskrevet ovenfor. Imidlertid er ved denne utførelsesform, turbinen 10 montert ovenpå og understøttet av en kondensator

76 som igjen er montert ovenpå og understøttet ved sin nedre ende av en fundamentstruktur 77.

Det vil si at ved dette arrangement er kondensatorens 76 hele ytre skallstruktur 78 anordnet mellom kondensatorens monteringsplan MP-MP' og turbinens utløpsflens 75. Følgelig er hele skallet utsatt for termisk vekst under drift, med medfølgende uønsket misfluktningsbevegelse av turbinen.

I samsvar med oppfinnelsen blir den termiske vekst av det ytre skall 78 minsket ved tilveiebringelse av et par i vertikalretningen langstrakte traustrukturer 80 og 81 som strekker seg fra varmebrønnen 83 og oppad hovedsakelig til kondensatorens monteringsflens 84.

Som i den første utførelsesform, er trauene 80 og 81 anordnet rett overfor hverandre (se fig.5) ved motsatte sider av rørknippet 85 og avgrenset av de ytre sidevegger 86,87 til kondensatorskallet og indre adskilte vegger 88,89 resp.

Ved denne utførelsesform inneholder trauene 80 og 81 kondensat fra varmebrønnen som strekker seg hovedsakelig i hele den vertikale lengde av kondensatorens ytre vegger 86 og 87.

På alle andre måter er denne utførelsesform lik den første utførelsesform og trenger derfor ikke beskrives nærmere.

Det fremgår av det ved oppfinnelsen er tilveiebrakt et arrangement i hvilket dampkondensatorens ytre skallstruktur forhindres fra å bli overopphetet på en ikke forutsigelig måte og hvor den termiske vekst blir styrt under drift til en forutsigelig minimumsgrad av ekspansjon.

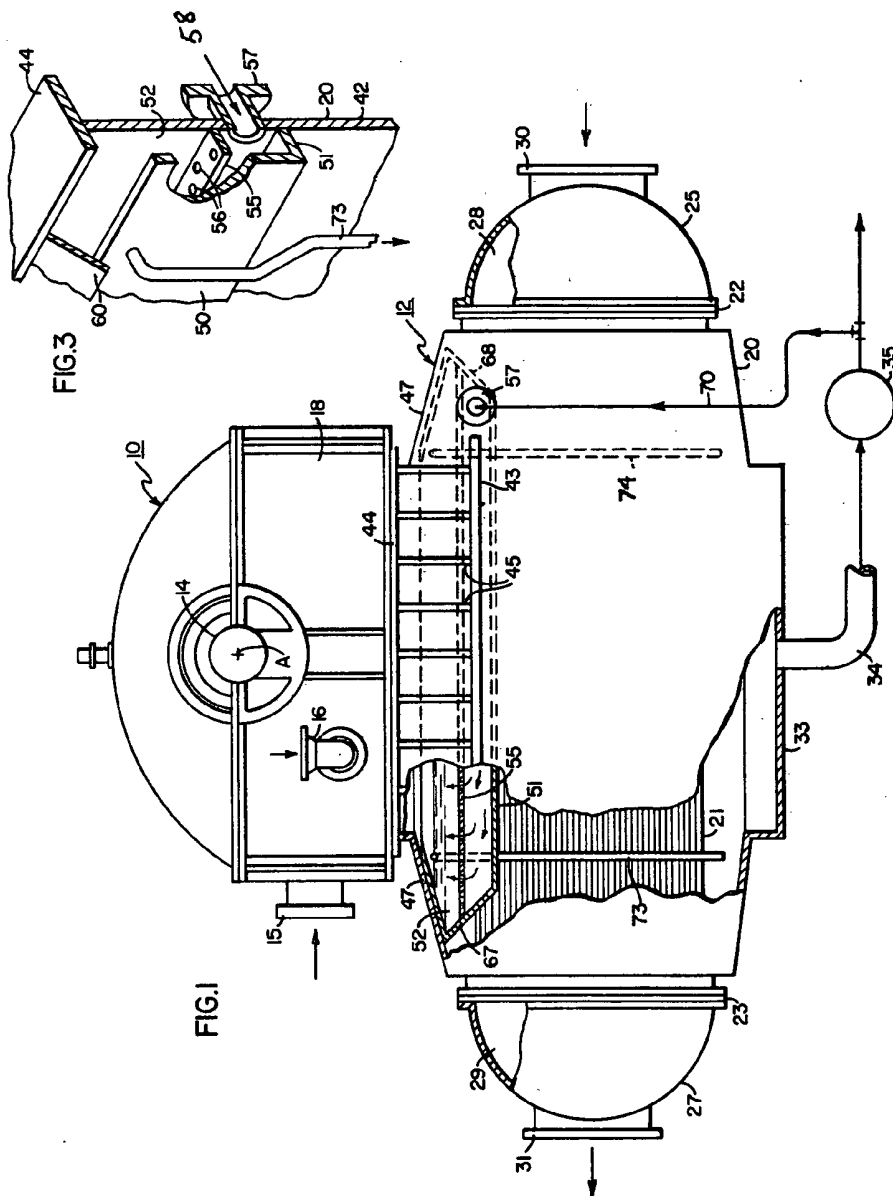
Det vil videre sees at det med det ovennevnte arrangement, kan turbinen monteres ovenpå kondensatoren og understøttes av denne med full sikkerhet for at skadelige bevegelser av turbinen på grunn av det store driftsområde, blir minsket.

Det skal videre påpekes at i begge utførelsesformer er trauene eller vannpassasjene på motsatte sider av rørknippet og strekker seg hovedsakelig langsmed dette. Endepartiene til kondensatorens ytre skallstruktur trenger ikke nødvendigvis et trauutstyr av to grunner, nemlig først fordi kjølevannet i kanalhodene og rørene tilveiebringer en optimal varmesenkning for de hosliggende deler av kondensatorens skallstruktur, og for det andre, er skallets endepartier vanligvis ikke på linje mellom skallunderstøttelsen 17 eller 37 og turbinen 10 slik at termisk vekst ikke vil influere på turbinens plassering.

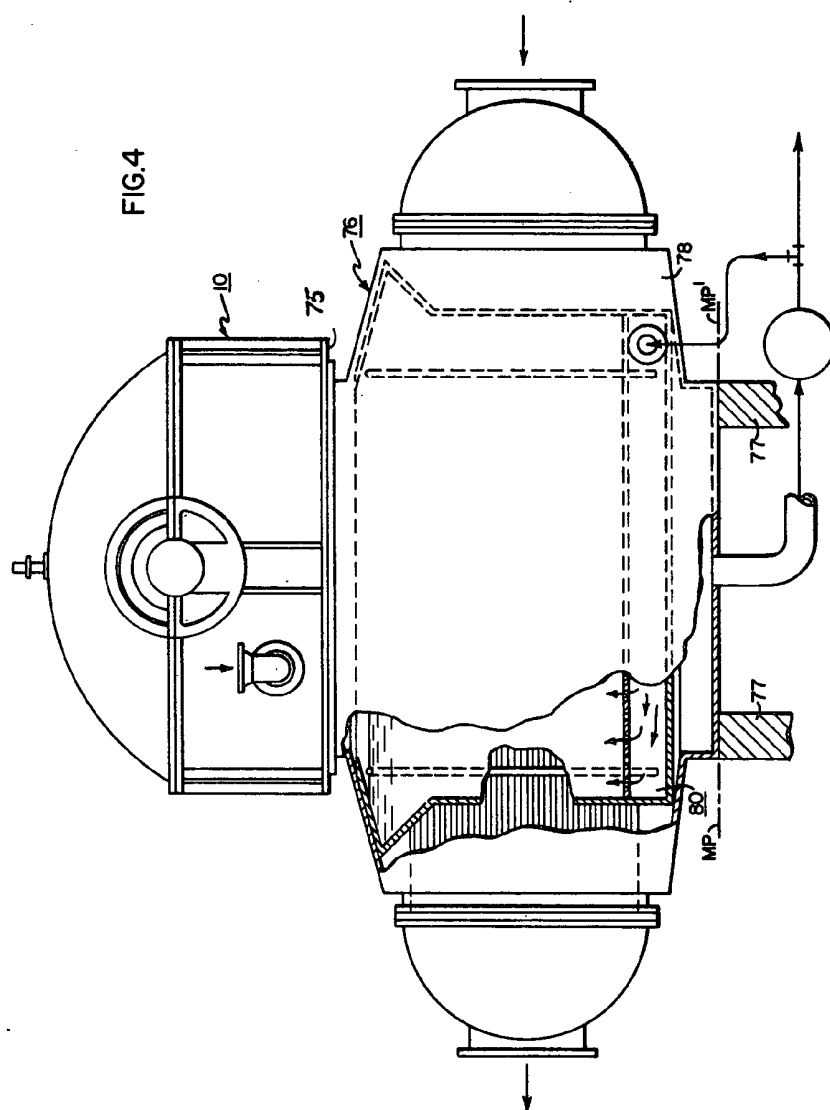
P a t e n t k r a v

1. Understøttelsesarrangement for dampturbinkondensator hvor dampturbinen har et hus forsynt med en utløpsstruktur forbundet med kondensatoren for kondensering av damp som løper ut fra turbinen, hvilken kondensator har en skallstruktur på et parti av hvilken turbinen er understøttet og er beregnet til å avlevere damp av varierende temperatur gjennom nevnte parti til kondensatoren, k a r a k t e r i s e r t v e d en oppadragende indre vegg (50,62;88,89) som er forbundet med kondensatorens skallstruktur (20;78) og sammen med denne danner en åpen vannpassasje (52,65;80,81) som kommuniserer med kondensatorens (12;76) indre (53).
2. Arrangement ifølge krav 1 hvor kondensatoren (12;76) omfatter en varmebrønn (33;83) for oppsamling av kondensatet, k a r a k t e r i s e r t v e d at en overstrømningsledning (73,74) er forbundet med trauet (52,65;80,81) og strekker seg til varmebrønnen (33;83) for å lede overstrømsvann fra trauets (52,65; 80,81) til varmebrønnen (33;83).

136114



136114



136114

